

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004026

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-059021
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 9 0 2 1

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 5 9 0 2 1

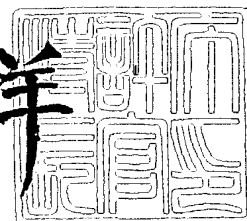
出 願 人
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 会 社

2 0 0 5 年 4 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 NM03-03437
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60K 28/02
B60R 21/00

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 木村 健

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 小林 洋介

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 内藤 原平

【特許出願人】
【識別番号】 000003997
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100084412
【弁理士】
【氏名又は名称】 永井 冬紀

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 004732
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

自車両前方の障害物を検出する障害物検出手段と、
前記自車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、
前記障害物検出手段および前記走行状態検出手段による検出結果に基づいて、前記自車両と前記障害物との接触の可能性に関するリスクポテンシャルを算出するリスクポテンシャル算出手段と、
前記リスクポテンシャル算出手段によって算出される前記リスクポテンシャルに基づいて、運転操作装置に発生する操作反力、および前記自車両に発生する制駆動力の少なくともいずれかを制御する制御手段と、
前記障害物の左右方向の幅を検出する幅検出手段と、
前記幅検出手段による検出結果に基づいて、前記制御手段によって制御する力の制御量を補正する補正手段とを備えることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用運転操作補助装置において、
前記補正手段は、前記障害物の前記幅が小さいほど前記制御量を小さくすることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用運転操作補助装置において、
前記自車両が追い越し動作中であることを検出する追越動作検出手段をさらに備え、
前記補正手段は、前記追越動作検出手段によって前記自車両の追い越し動作が検出されると、前記障害物の前記幅に基づく前記制御量の補正を行うことを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の車両用運転操作補助装置において、
前記幅検出手段によって検出される前記障害物の前記幅に基づいて、前記自車両の進路と前記障害物との重なり度合を算出する重なり度合算出手段をさらに備え、
前記補正手段は、前記重なり度合算出手段によって算出される前記重なり度合に基づいて、前記制御量の補正を行うことを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の車両用運転操作補助装置において、
前記制御手段は、前記自車両の前後方向の運転操作に関わる前記運転操作装置の前記操作反力を制御することを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の車両用運転操作補助装置において、
前記制御手段は、前記自車両の左右方向の運転操作に関わる前記運転操作装置の前記操作反力を制御することを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の車両用運転操作補助装置において、
前記補正手段は、前記制御手段による前記力の制御ゲインを、前記重なり度合が大きくなるほど所定値から徐々に大きくすることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の車両用運転操作補助装置において、
前記補正手段は、前記制御手段による前記力の制御ゲインを、前記重なり度合が所定値を上回ると、略 0 から徐々に大きくすることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 9】

請求項 4 に記載の車両用運転操作補助装置において、
前記補正手段は、前記重なり度合が所定値を上回ると、前記制御手段による前記力の制御ゲインを所定値から徐々に大きくすることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 10】

請求項 4 に記載の車両用運転操作補助装置において、

前記補正手段は、前記重なり度合が大きくなる場合は、前記重なり度合が所定値を上回ると前記制御手段による前記力の制御ゲインを所定値から徐々に大きくし、前記重なり度合が小さくなる場合は前記制御ゲインを略 0 まで徐々に小さくすることを特徴とする車両用運転操作補助装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の車両用運転操作補助装置を備えることを特徴とする車両。

【書類名】 明細書**【発明の名称】 車両用運転操作補助装置および車両用運転操作補助装置を備えた車両****【技術分野】****【0001】**

本発明は、運転者の操作を補助する車両用運転操作補助装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の車両用運転操作補助装置としては、自車両と自車両前方の車両との車間距離が、接触の可能性がある所定の閾値よりも小さいときにフル制動でもって自動制動を行っている（例えば特許文献1参照）。この装置は、自車両が前方車両を追い越すべく車線変更を行うときには、例えば前方車両を検出し、かつドライバがウィンカ操作を行っているときに車線変更をすると判断して自動制動を非作動とする。

【0003】

本願発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

【特許文献1】 特開平05-024519号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上述したような従来の装置にあっては、車両制御の介入を自車両が車線変更をするか否かの判断によってフラグで切り換えているため、制動制御が作動または非作動の場合しかなく、運転者に違和感を与えるという問題がある。車両用運転操作補助装置にあっては、運転者に違和感を与えることなく円滑な車両制御を行うことが望まれている。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明による車両用運転操作補助装置は、自車両前方の障害物を検出する障害物検出手段と、自車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、障害物検出手段および走行状態検出手段による検出結果に基づいて、自車両と障害物との接触の可能性に関するリスクポテンシャルを算出するリスクポテンシャル算出手段と、リスクポテンシャル算出手段によって算出されるリスクポテンシャルに基づいて、運転操作装置に発生する操作反力、および自車両に発生する制駆動力の少なくともいずれかを制御する制御手段と、障害物の左右方向の幅を検出する幅検出手段と、幅検出手段による検出結果に基づいて、制御手段によって制御する力の制御量を補正する補正手段とを備える。

【発明の効果】**【0006】**

接触の可能性に関するリスクポテンシャルに基づいて車両制御を行う際に、前方障害物の左右方向の幅に基づいて制御量を補正するので、例えば自車両が追い越し動作のために先行車に接近した場合は前方障害物の幅に応じて制駆動力および／または操作反力が変化し、運転者に違和感を与えることのない制御を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】****《第1の実施の形態》**

本発明の第1の実施の形態による車両用運転操作補助装置について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態による車両用運転操作補助装置1の構成を示すシステム図である。

【0008】

まず、車両用運転操作補助装置1の構成を説明する。車両用運転操作補助装置1は、レーダ装置10、車速センサ20、舵角センサ30、障害物検知装置40、コントローラ50、駆動力制御装置60、および制動力制御装置90等を備えている。

【0009】

レーダ装置 10 は、例えば車両の前方グリル部もしくはバンパ部等に取り付けられたレーザレーダであり、水平方向に赤外線レーザ光を照射して車両前方領域を走査し、自車両前方の障害物を検出する。図 2 に、レーダ装置 10 による障害物検出の原理を説明する図を示す。図 2 に示すように、レーダ装置 10 はレーザ光を出力する発光部 10a と、自車両の前方にある反射物（通常、前方車の後端）で反射された反射光を検出する受光部 10b とを備えている。発光部 10a はスキャニング機構が組み合わされており、図 2 に矢印で示すように振れるように構成されている。発光部 10a は角度を変化させながら所定角度範囲内で順次発光する。レーダ装置 10 は、発光部 10a によるレーザ光の出射から受光部 10b における反射波の受光までの時間差に基づいて自車両から障害物までの距離を計測する。

【0010】

レーダ装置 10 は、スキャニング機構により自車両の前方領域をスキャニングしながら、各スキャニング位置またはスキャニング角度について反射光を受光した場合に障害物までの距離を算出する。さらに、レーダ装置 10 は、障害物を検出したときのスキャニング角とその障害物までの距離とに基づいて、自車両に対する障害物の左右方向の位置も算出する。すなわち、レーダ装置 10 は、障害物の有無とともに自車両に対する障害物の相対的な位置を検出する。

【0011】

図 3 に、レーダ装置 10 による障害物の検出結果の一例を示す。各スキャニング角で自車両に対して障害物の相対的な位置を特定することにより、図 3 に示すようにスキャニング範囲内で検出できる複数の物体についての平面的な存在状態図を得ることができる。

【0012】

障害物検知装置 40 は、レーダ装置 10 および車速センサ 20 の検出結果に基づいて前方障害物に関する情報を取得する。具体的には、障害物検知装置 40 は、レーダ装置 10 からスキャニング周期毎またはスキャニング角ごとに出力される検出結果に基づいて、検出した物体の動きを判別するとともに、物体間の近接状態や動きの類似性等に基づいて、検出した物体が同一物体であるか異なる物体であるかを判別する。

【0013】

そして、障害物検知装置 40 は、レーダ装置 10 と車速センサ 20 からの信号に基づいて、自車両と前方障害物との車間距離と相対速度、自車両に対する前方障害物の左右方向距離、および前方障害物の幅を認識する。なお、障害物検知装置 40 は、複数の前方障害物を検出した場合は各障害物についての情報を取得する。障害物検知装置 40 は、取得した障害物情報をコントローラ 50 へ出力する。

【0014】

舵角センサ 30 は、ステアリングコラムもしくはステアリングホイール（不図示）付近に取り付けられた角度センサ等であり、ステアリングシャフトの回転を操舵角として検出し、コントローラ 50 へ出力する。

【0015】

アクセルペダル 61 には、アクセルペダル 61 の踏み込み量（操作量）を検出するアクセルペダルストロークセンサ（不図示）が設けられている。アクセルペダルストロークセンサによって検出されたアクセルペダル操作量はコントローラ 50 および駆動力制御装置 60 に出力される。ブレーキペダル 91 には、その踏み込み量（操作量）を検出するブレーキペダルストロークセンサ（不図示）が設けられている。ブレーキペダルストロークセンサによって検出されたブレーキペダル操作量は、制動力制御装置 90 に出力される。

【0016】

コントローラ 50 は、CPU と、ROM および RAM 等の CPU 周辺部品とから構成され、車両用運転操作補助装置 1 全体の制御を行う。コントローラ 50 は、車速センサ 20 から入力される自車速、および障害物検知装置 40 から入力される障害物情報から、自車両の走行状況を認識する。コントローラ 50 は、走行状況に基づいて前方障害物に対する自車両のリスクポテンシャルを算出する。さらに、コントローラ 50 は、障害物に対する

リスクポテンシャルに基づいて、自車両に発生する制駆動力を制御する。

【0017】

駆動力制御装置 60 は、アクセルペダル 61 の操作状態に応じた駆動力を発生するようにエンジン（不図示）を制御するとともに、外部からの指令に応じて、発生させる駆動力を変化させる。図 4 に、駆動力制御装置 60 の構成を表すブロック図を示す。図 5 に、アクセルペダル操作量 SA とドライバ要求駆動力 Fda との関係を定めた特性マップを示す。駆動力制御装置 60 は、図 4 に示すようにドライバ要求駆動力算出部 60a と、加算器 60b と、エンジンコントローラ 60c とを備えている。

【0018】

ドライバ要求駆動力算出部 60a は、図 5 に示すようなマップを用いて、アクセルペダル 61 が踏み込まれたときの操作量（アクセルペダル操作量） SA に応じてドライバが要求する駆動力（ドライバ要求駆動力） Fda を算出する。加算器 60b は、算出されたドライバ要求駆動力 Fda に、後述する駆動力補正量 ΔDa を加えて目標駆動力を算出し、エンジンコントローラ 60c へ出力する。エンジンコントローラ 60c は、目標駆動力に従ってエンジンへの制御指令値を算出する。

【0019】

制動力制御装置 90 は、ブレーキペダル 91 の操作状態に応じた制動力を発生するようにブレーキ液圧を制御するとともに、外部からの指令に応じて、発生させるブレーキ液圧を変化させる。図 6 に、制動力制御装置 90 の構成を表すブロック図を示す。図 7 に、ブレーキペダル操作量 SB とドライバ要求制動力 Fdb との関係を定めた特性マップを示す。図 6 に示すように、制動力制御装置 90 は、ドライバ要求制動力算出部 90a と、加算器 90b と、ブレーキ液圧コントローラ 90c とを備えている。

【0020】

ドライバ要求制動力算出部 90a は、図 7 に示すようなマップを用いて、ブレーキペダル 91 の踏み込み量（ブレーキペダル操作量） SB に応じてドライバが要求する制動力（ドライバ要求制動力） Fdb を算出する。加算器 90b は、算出されたドライバ要求制動力 Fdb に、後述する制動力補正值 ΔDb を加えて目標制動力を算出し、ブレーキ液圧コントローラ 90c に出力する。ブレーキ液圧コントローラ 90c は、目標制動力に従ってブレーキ液圧指令値を算出する。ブレーキ液圧コントローラ 90c からの指令に応じて各車輪に設けられたブレーキ装置 95 が作動する。

【0021】

以下に、本発明の第 1 の実施の形態による車両用運転操作補助装置 1 の動作を説明する。まず、動作の概要を説明する。車両用運転操作補助装置 1 は、障害物検知装置 40 で検出される障害物情報に基づいて自車両と前方障害物とが接触する可能性を推定する。そして、接触の可能性が高い場合には自車両の制駆動力制御を行い、運転者に減速感を与えて運転者の注意を喚起する。

【0022】

第 1 の実施の形態による車両用運転操作補助装置 1 の動作を、図 8 を用いて詳細に説明する。図 8 は、第 1 の実施の形態のコントローラ 50 における運転操作補助制御処理の処理手順のフローチャートである。本処理内容は、一定間隔、例えば 50 msec 毎に連続的に行われる。

【0023】

まず、ステップ S110 で、車速センサ 20 によって検出される自車速 Vh と、舵角センサ 30 によって検出される自車両の操舵角 δ のデータを読み込む。ステップ S120 では、アクセルペダルストロークセンサ（不図示）によって検出されるアクセルペダル操作量 SA を読み込む。つづくステップ S130 で、レーダ装置 10 および車速センサ 20 の検出結果に従って障害物検知装置 40 で算出した複数の前方障害物に関する情報を読み込む。前方障害物に関する情報は、例えば各障害物までの前後方向の距離（車間距離） D と、自車両に対する障害物の左右方向位置 x および前後方向位置 y と、前方障害物の幅 W である。

【0024】

ステップS140では、ステップS110で読み込んだ自車速 V_h および操舵角 δ に基づいて、自車両の進路を推定する。以下に、予測進路の推定方法を図9および図10を用いて説明する。予測進路を推定するために、図9に示すように自車両が矢印方向に進行している場合の旋回半径 R を算出する。まず、自車両の旋回曲率 ρ ($1/m$)を算出する。旋回曲率 ρ は、自車速 V_h および操舵角 δ に基づいて、以下の(式1)で算出できる。

$$\rho = 1 / \{ L (1 + A \cdot V_h^2) \} \times \delta / N \cdots (式1)$$

ここで、 L : 自車両のホイールベース、 A : 車両に応じて定められたスタビリティファクタ (正の定数)、 N : ステアリングギア比である。

【0025】

旋回半径 R は、旋回曲率 ρ を用いて以下の(式2)で表される。

$$R = 1 / \rho \cdots (式2)$$

(式2)を用いて算出した旋回半径 R を用いることで、図9に示すように自車両の走行軌道を半径 R の円弧として予測することができる。そして、図10に示すように、旋回半径 R の円弧を中心線とした幅 T_w の領域を、自車両が走行するであろう予測進路として設定する。幅 T_w は、自車両の幅に基づいて予め適切に設定しておく。

【0026】

ステップS150では、障害物検知装置40によって検出される複数の障害物について、ステップS140で設定した自車両の予測進路内にあるか、予測進路外にあるかを判定する。ここでは、ステップS130で検出した障害物の左右方向位置 x と前後方向位置 y とを用いて、障害物が予測進路内にあるか否かを判定する。ステップS160では、ステップS150で自車両の予測進路内にあると判定した障害物のうち、自車両に最も近い物体を、前方障害物として選択する。

【0027】

ステップS170では、ステップS160で前方障害物として選択した障害物について、自車両と前方障害物とのラップ率 L_a を算出する。ここで、ラップ率 L_a は、自車両の予測進路と前方障害物とがどれほど重なっているかを表す値であり、以下のように算出する。

【0028】

図11において、自車両の走行軌道(ステップS140で算出した半径 R の円弧)と前方障害物の後端を左右方向に延長した線との交点を A で表す。前方障害物の前後方向中心線 B から交点 A までの左右方向距離を横偏差 Δd として算出する。ラップ率 L_a は、横偏差 Δd と前方障害物の幅 W を用いて以下の(式3)から算出することができる。

$$L_a = 1 - \Delta d / W \cdots (式3)$$

(式3)で算出されるラップ率 L_a が大きいほど、自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合いが大きいことを示している。また、ラップ率 L_a は前方障害物の幅 W を考慮した重なり度合いであり、横偏差 Δd が同じ場合には前方障害物の幅 W が大きいほど大きくなる。

【0029】

ステップS180では、ステップS170で算出したラップ率 L_a に基づいて制駆動力制御を行う際のゲイン(ラップ率ゲイン G_{1a})を算出する。図12に、ラップ率 L_a とラップ率ゲイン G_{1a} との関係を示す。図12に示すようにラップ率 L_a が大きくなるにつれてラップ率 G_{1a} は所定値 G_1 から1まで徐々に大きくなる。

【0030】

つづくステップS190では、自車両から前方障害物までの車間時間 T_{HW} を算出する。車間時間 T_{HW} は、前方障害物の現在位置に自車両が到達するまでの時間を示す物理量であり、以下の(式4)から算出される。

$$T_{HW} = D / V_h \cdots (式4)$$

車間時間 T_{HW} が小さいほど自車両と前方障害物との接触の可能性が高くなるため、(式4)で算出される車間時間 T_{HW} を、自車両と前方障害物との接触の可能性を表すリス

クポテンシャルということができる。

【0031】

ステップS200では、ステップS190で算出した前方障害物に対する車間時間THWが予め設定したしきい値T1以上か否かを判定する。車間時間THWがしきい値T1未満の場合は、前方障害物との接触のリスクポテンシャルが高いと判断し、制駆動力制御を行うためにステップS210へ進む。ステップS210では、制駆動力の特性を変更する際の補正量を算出する。

【0032】

具体的には、図13(a)(b)に示すように自車両前方に仮想的な弾性体を設けたと仮定し、この仮想的な弾性体が前方車両に当たって圧縮され、自車両に対する擬似的な走行抵抗を発生するというモデルを考える。図13(a)に示すように自車両と前方障害物との車間距離Dが仮想的な弾性体の長さlよりも長い場合は、仮想弾性体は前方障害物に接触しないので圧縮されない。一方、図13(b)に示すように車間距離Dが仮想弾性体の長さlよりも短い場合は仮想弾性体が圧縮される。仮想弾性体が圧縮されるとき反発力Cは、以下の(式5)で表される。

$$C = k \times (Th - D) \quad \dots (式5)$$

【0033】

ここで、kは、仮想的な弾性体の弾性定数であり、適切な制御効果が得られるように予め適切に調整される制御パラメータである。Thは、仮想弾性体の長さlを表すしきい値であり、例えば自車速Vhおよび上述した車間時間THWのしきい値T1に基づいて適切に設定される。

【0034】

さらに、(式5)で算出した反発力CをステップS180で算出したラップ率ゲインG1aを用いて補正し、制御用の反発力Fcを算出する。制御用の反発力Fcは、以下の(式6)から算出する。

$$Fc = k \times (Th - D) \times G1a \quad \dots (式6)$$

これにより、前方障害物と自車両の予測進路とのずれが大きくなってラップ率Laが小さくなるほど、制御用反発力Fcは小さくなる。

【0035】

ステップS200で車間時間THWがしきい値T1以上であると判定されると、ステップS220へ進み、制御用反発力Fcを0とする。

【0036】

つづくステップS230では、ステップS210またはS220で算出した制御用反発力Fcを用いて、制駆動力補正を行う際の駆動力補正量ΔDaおよび制動力補正量ΔDbを算出する。ステップS230における制駆動力補正量の算出処理を、図14を用いて説明する。

【0037】

まずステップS2301で、ステップS120で読み込んだアクセルペダル操作量SAに基づいて、アクセルペダル61が踏みこまれているか否かを判定する。アクセルペダル61が踏み込まれていない場合には、ステップS2302へ進み、アクセルペダル61が急に解放されたか否かを判定する。例えば、アクセルペダル操作量SAから算出するアクセルペダル61の操作速度が所定値未満であった場合は、アクセルペダル61がゆっくりと戻されたと判断し、ステップS2303へ進む。ステップS2303では、駆動力補正量ΔDaとして0をセットし、つづくステップS2304で制動力補正量ΔDbとして上述した(式6)で算出した制御用反発力Fcをセットする。

【0038】

一方、ステップS2302でアクセルペダル61が急に戻されたと判定されると、ステップS2305へ進む。ステップS2305では駆動力補正量ΔDaを漸減させ、ステップS2306で制動力補正量ΔDbを制御用反発力Fcまで漸増させる。具体的には、アクセルペダル61が急に戻された場合は、アクセルペダル操作中には駆動力を制御用反発

力 F_c 分だけ減少させるように設定していた駆動力補正量 ΔD_a ($= -F_c$) を、0 まで徐々に変化させる。また、アクセルペダル 61 が急に戻されてから制動力補正量 ΔD_b を制御用反発力 F_c まで徐々に増加させる。このように、アクセルペダル 61 が急に戻された場合は、最終的に駆動力補正量 ΔD_a が 0 に、制動力補正量 ΔD_b が F_c になるように変化させる。

【0039】

一方、ステップ S2301 が肯定判定され、アクセルペダル 61 が踏み込まれている場合は、ステップ S2307 へ進んでドライバ要求駆動力 F_{da} を推定する。コントローラ 50 内には、駆動力制御装置 60 内に記憶されたドライバ要求駆動力算出マップ (図 5) と同一のものが用意されており、アクセルペダル操作量 S_A に従って、ドライバ要求駆動力 F_{da} を推定する。

【0040】

つづくステップ S2308 で、ステップ S2307 で推定したドライバ要求駆動力 F_{da} と制御用反発力 F_c との大小関係を比較する。ドライバ要求駆動力 F_{da} が制御用反発力 F_c 以上 ($F_{da} \geq F_c$) の場合は、ステップ S2309 へ進む。ステップ S2309 では、駆動力補正量 ΔD_a として $-F_c$ をセットし、ステップ S2310 で制動力補正量 ΔD_b に 0 をセットする。すなわち、 $F_{da} - F_c \geq 0$ であることから、駆動力 F_{da} を制御用反発力 F_c により補正した後も正の駆動力が残る。従って、補正量の出力は駆動力制御装置 60 のみで行うことができる。この場合、車両の状態としては、ドライバがアクセルペダル 61 を踏んでいるにも関わらず期待した程の駆動力が得られない状態となる。補正後の駆動力が走行抵抗より大きい場合には、加速が鈍くなる挙動としてドライバに感じられ、補正後の駆動力が走行抵抗より小さい場合には、減速する挙動としてドライバに感じられる。

【0041】

一方、ステップ S2308 が否定判定され、ドライバ要求駆動力 F_{da} が制御用反発力 F_c より小さい場合 ($F_{da} < F_c$) は、駆動力制御装置 60 のみでは目標とする補正量を出力できない。そこで、ステップ S2311 において駆動力補正量 ΔD_a に $-F_{da}$ をセットし、ステップ S2312 で制動力補正量 ΔD_b として、補正量の不足分 ($F_c - F_{da}$) をセットする。この場合、車両の減速挙動としてドライバには察知される。

【0042】

図 15 に、駆動力および制動力の補正方法を説明する図を示す。図 15 の横軸はアクセルペダル操作量 S_A およびブレーキペダル操作量 S_B を示しており、原点 0 から右へ進むほどアクセルペダル操作量 S_A が大きく、左へ進むほどブレーキペダル操作量 S_B が大きいことを示している。図 15 の縦軸は駆動力および制動力を示し、原点 0 から上へ進むほど駆動力が大きく、下へ進むほど制動力が大きいことを示している。

【0043】

図 15 において、アクセルペダル操作量 S_A に応じた要求駆動力 F_{da} 、およびブレーキペダル操作量 S_B に応じた要求制動力 F_{db} をそれぞれ一点鎖線で示す。また、前方障害物との接触リスクポテンシャルに応じて補正した駆動力および制動力を実線で示す。

【0044】

アクセルペダル操作量 S_A が大きく、アクセルペダル操作量 S_A に応じた要求駆動力 F_{da} が制御用反発力 F_c 以上の場合は、駆動力を補正量 ΔD_a に応じて減少方向に補正する。一方、アクセルペダル操作量 S_A が小さく、アクセルペダル操作量 S_A に応じた要求駆動力 F_{da} が制御用反発力 F_c よりも小さい場合は、駆動力を発生しないような補正量 ΔD_a を設定して駆動力を補正する。さらに、制御用反発力 F_c と要求駆動力 F_{da} との差を補正量 ΔD_b として設定する。これにより、アクセルペダル操作量 S_A に応じた緩制動を行う。

【0045】

ブレーキペダルが踏み込まれると、補正量 ΔD_b に基づいて制動力を増大方向に補正する。これにより、全体として車両の走行抵抗を補正量、すなわち仮想弾性体の反発力 F_c

に相当して増大させるように制駆動力の特性を補正している。

【0046】

このようにステップS230で制駆動力補正量を算出した後、ステップS240へ進む。ステップS240では、ステップS230で算出した駆動力補正量 ΔD_a 、及び制動力補正量 ΔD_b をそれぞれ駆動力制御装置60、及び制動力制御装置90に出力する。駆動力制御装置60は、駆動力補正量 ΔD_a と要求駆動力 F_{da} とから目標駆動力を算出し、算出した目標駆動力を発生するようにエンジンコントローラ60cに指令を出力する。また、制動力制御装置90は、制動力補正量 ΔD_b と要求制動力 F_{db} とから目標制動力を算出し、目標制動力を発生するようにブレーキ液圧コントローラ90cに指令を出力する。これにより、今回の処理を終了する。

【0047】

このように以上説明した第1の実施の形態においては、以下のような作用効果を奏することができる。

(1) コントローラ50は、自車両と前方障害物との接触の可能性に関するリスクポテンシャルを算出し、接触リスクポテンシャルに基づいて自車両に発生する制駆動力を制御する。このとき、コントローラ50は、前方障害物の幅 W に基づいて制駆動力の制御用反発力(制御量)を補正する。具体的には、自車両と前方障害物との間に仮想的に設けた弾性体の反発力 C に、前方障害物の幅 W に基づくゲイン G_{1a} を乗じて制御用反発力 F_c を算出する。そして、制御用反発力 F_c に基づいて制駆動力の補正量 ΔD_a 、 ΔD_b を算出し、自車両の制駆動力制御を行う。これにより、例えば自車両が追越動作のために先行車に接近した場合には、前方障害物の幅に応じて制駆動力が変化するので、運転者に違和感を与えることのない制御を行うことができる。

(2) コントローラ50は、前方障害物の幅 W が小さいほど制御用反発力 F_c を小さくする。上述した(式3)から算出するラップ率 L_a は、横偏差 Δd が一定の場合は前方障害物の幅 W が小さいほど小さくなる。従って、幅 W が小さいほどラップ率ゲイン G_{1a} が小さくなり、結果として制御用反発力 F_c が小さくなる。これにより、とくに自車両が幅の狭い先行車を追い越す場合には接触リスクポテンシャルに応じた駆動力の補正量が小さくなり、素早い加速操作が可能となる。一方、幅の広い先行車を追い越す際には、自車両に減速度を与えることにより先行車への過度の接近を抑制することが可能となる。

(3) コントローラ50は、前方障害物の幅 W と、自車両の予測進路と前方障害物との横偏差 Δd とに基づいて、予測進路と前方障害物との重なり度合を表すラップ率 L_a を算出し、ラップ率 L_a に基づいて制御用反発力 F_c を算出する。これにより、例えば自車両が追い越しのために先行車に接近した場合は、前方障害物の幅 W および自車両の予測進路と先行車との横偏差 Δd に基づく重なり度合に応じて制駆動力が変化するので、運転者に違和感を与えることのない制御を行うことができる。

(4) ラップ率ゲイン(制御ゲイン) G_{1a} は、図12に示すようにラップ率 L_a が大きくなるほど所定値 G_1 から徐々に増加する。これにより、自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合が非常に小さくなった場合でも接触リスクポテンシャルに基づく制駆動力が発生するので、常に運転者の注意を喚起することができる。

【0048】

《第2の実施の形態》

以下に、本発明の第2の実施の形態による車両用運転操作補助装置について説明する。第2の実施の形態による車両用運転操作補助装置の構成は、図1に示した第1の実施の形態と同様である。ここでは、第1の実施の形態との相違点を主に説明する。

【0049】

第2の実施の形態においては、自車両が前方障害物を追い越す状況においてのみ、自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合を考慮した制駆動力制御を行う。具体的には、自車両が追い越し動作を行っている場合に自車両の予測進路と前方障害物のラップ率 L_a を算出し、ラップ率 L_a を加味した制御用反発力 F_c を算出する。一方、追い越し以外の状況では仮想弾性体の反発力 C をそのまま制御用反発力 F_c として用いる。

【0050】

以下に、第2の実施の形態における車両用運転操作補助装置1の動作について、図16のフローチャートを用いて説明する。本処理内容は、一定間隔、例えば50msec毎に連続的に行われる。ステップS310～S360における処理は、図8のフローチャートのステップS110～S160での処理と同様であるので説明を省略する。

【0051】

ステップS370では、自車両が追い越し動作中であるか否かを判定する。ここでは、アクセルペダル61、ウィンカーレバー（不図示）、またはステアリングホイール（不図示）の操作状態に基づいて、追い越し動作中であるか否かを判定する。具体的には、前方障害物が検出されている状態でアクセルペダル61が踏み増しされた場合、またはウィンカ操作が行われた場合、または所定角以上の大きな操舵操作が行われた場合に、自車両が追い越しのための車線変更動作を行っているとは判定する。追い越し動作を行っているとは判定されると、ステップS380へ進む。

【0052】

ステップS380では、図8のステップS170と同様に自車両の予測進路と前方障害物とのラップ率 L_a を算出する。さらにステップS390ではラップ率 L_a から上述した図12の係数に従ってラップ率ゲイン G_{1a} を算出する。一方、ステップS370において追い越し動作中ではないと判定されると、ステップS400へ進んでラップ率ゲイン G_{1a} を1に設定する。

つづくステップS410～S460での処理は、図8のステップS190～S240での処理と同様であるので説明を省略する。

【0053】

以上説明した第2の実施の形態においては、上述した第1の実施の形態による効果に加えて以下のような作用効果を奏することができる。

コントローラ50は、自車両の追い越し動作が検出された場合に前方障害物の幅 W に基づく制御用反発力 F_c の補正を行うので、運転者に違和感を与えることのない制駆動力制御を行うことができる。さらに、自車両が先行車に追従している場合は幅 W に基づく制御用反発力 F_c の補正を行わないので、制駆動力の変動を抑制して乗り心地を改善することができる。

【0054】

《第3の実施の形態》

以下に、本発明の第3の実施の形態による車両用運転操作補助装置について説明する。図17に、第3の実施の形態による車両用運転操作補助装置2の構成を示すシステム図を示す。図17において、図1に示した第1の実施の形態と同様の機能を有する箇所には同一の符号を付している。ここでは、第1の実施の形態との相違点を主に説明する。

【0055】

図17に示すように、車両用運転操作補助装置2は、アクセルペダル61に操作反力を発生させるアクセルペダル反力発生装置62と、ブレーキペダル91に操作反力を発生させるブレーキペダル反力発生装置92とをさらに備えている。第3の実施の形態においては、前方障害物に対する接触リスクポテンシャルに応じて制御する制駆動力の補正量に応じて、アクセルペダル61またはブレーキペダル91に発生する操作反力を制御する。

【0056】

アクセルペダル反力発生装置62は、アクセルペダル61のリンク機構に組み込まれたサーボモータ（不図示）を備えている。アクセルペダル反力発生装置62は、コントローラ51からの指令に応じてサーボモータで発生させるトルクを制御し、運転者がアクセルペダル61を操作する際に発生する操作反力を任意に制御することができる。なお、反力制御を行わない場合のアクセルペダル反力は、アクセルペダル操作量 S_A に対して比例するように設定されている。

【0057】

ブレーキペダル反力発生装置92は、ブレーキペダル91のリンク機構に組み込まれた

サーボモータ（不図示）を備えている。ブレーキペダル反力発生装置 92 は、コントローラ 51 からの指令に応じてサーボモータで発生させるトルクを制御し、運転者がブレーキペダル 91 を操作する際に発生する操作反力を任意に制御することができる。なお、ここでは、サーボモータによってブレーキペダル 91 の反力を制御しているが、これには限定されず、例えばコンピュータ制御による油圧力を用いてブレーキアシスト力を発生させることもできる。

【0058】

以下に、車両用運転操作補助装置 2 の動作を、図 18 を用いて説明する。図 18 は、第 3 の実施の形態のコントローラ 51 における運転操作補助制御処理の処理手順のフローチャートである。本処理内容は、一定間隔、例えば 50 msec 毎に連続的に行われる。ステップ S510～S640 での処理は、第 1 の実施の形態で説明した図 8 のフローチャートのステップ S110～S240 での処理と同様であるので説明を省略する。

【0059】

ステップ S650 では、ステップ S610 または S620 で算出した制御用反発力 F_c に基づいて、アクセルペダル 61 またはブレーキペダル 91 に発生する操作反力の制御量、すなわちアクセルペダル反力制御指令値 F_A とブレーキペダル反力制御指令値 F_B を算出する。

【0060】

図 19 に、制御用反発力 F_c とアクセルペダル反力制御指令値 F_A との関係を示す。図 19 において、アクセルペダル反力制御を行わない場合の、通常のアクセルペダル反力を破線で示す。ここではアクセルペダル操作量 S_A が一定の場合のアクセルペダル反力を示している。図 19 に示すように、制御用反発力 F_c が大きくなるほど、通常値に対してアクセルペダル反力制御指令値 F_A が増加する。制御用反発力 F_c が所定値 F_{c1} を超えると、アクセルペダル反力制御指令値 F_A の増加率が大きくなる。このように、制駆動力の補正量が大きくなるほど、アクセルペダル 61 に発生する操作反力が大きくなる。

【0061】

図 20 に、制御用反発力 F_c とブレーキペダル反力制御指令値 F_B との関係を示す。図 20 において、ブレーキペダル反力制御を行わない場合の、通常のブレーキペダル反力制御指令値を破線で示す。ここではブレーキペダル操作量 S_B が一定の場合のブレーキペダル反力を示している。図 20 に示すように、制御用反発力 F_c が所定値 F_{c1} を超える領域では、制御用反発力 F_c が大きくなるほど、通常値に対してブレーキペダル反力制御指令値 F_B が低下する。これにより、制駆動力の補正量が大きくなるほどブレーキペダル 91 に発生する操作反力が小さくなり、すなわちブレーキアシスト力が大きくなりブレーキペダル 91 を踏み込みやすくなる。

【0062】

つづくステップ S660 では、ステップ S650 で算出したアクセルペダル反力制御指令値 F_A およびブレーキペダル反力制御指令値 F_B をそれぞれアクセルペダル反力発生装置 62 およびブレーキペダル反力発生装置 92 に出力する。アクセルペダル反力発生装置 62 およびブレーキペダル反力発生装置 92 は、それぞれコントローラ 51 から入力される指令値に応じてアクセルペダル反力およびブレーキペダル反力を制御する。

【0063】

このように、以上説明した第 3 の実施の形態においては上述した第 1 の実施の形態による効果に加えて、以下のような作用効果を奏することができる。

自車両と前方障害物との接触リスクポテンシャルに基づいて制駆動力制御を行うとともに、アクセルペダル 61 およびブレーキペダル 91 の操作反力制御も行う。制駆動力制御によって補正する制駆動力の補正量を、運転操作装置の操作反力として運転者に伝達することにより、自車両の制御状態を運転者に知らせて注意を喚起することができる。また、前方障害物 W の幅が小さい場合はアクセルペダル操作反力が小さくなるので、追い越しの際に速やかな加速操作が可能となる。なお、第 3 の実施の形態においては、自車両の前後方向の運転操作に関わる運転装置としてアクセルペダル 61 およびブレーキペダル 91 を

用いた。

【0064】

《第4の実施の形態》

以下に、本発明の第4の実施の形態による車両用運転操作補助装置について説明する。図示は省略するが、第4の実施の形態による車両用運転操作補助装置は、ステアリングホイール（不図示）に発生する操舵反力を制御する操舵反力制御装置を備えている。第4の実施の形態においては、自車両が前方障害物を追い越すと予測される場合にはステアリングホイール（不図示）に発生する操舵反力を低減する。さらに、自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合に応じて操舵反力の低減量を補正する。

【0065】

第4の実施の形態による車両用運転操作補助装置の動作を、図21のフローチャートを用いて説明する。図21のフローチャートに示す処理内容は、一定間隔、例えば50msec毎に連続的に行われる。ステップS710～S760での処理は、第1の実施の形態で説明した図8のフローチャートのステップS110～S160での処理と同様であるので説明を省略する。

【0066】

ステップS770では、ステップS760で選択した前方障害物と自車両との車間時間THWを、上述した（式4）から算出する。ステップS780では、自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合を表すラップ率Laを、上述した（式3）から算出する。

【0067】

つづくステップS790では、ステアリングホイールに発生させる操舵反力の指令値SAを算出する。まず、ステップS780で算出した車間時間THWに基づいて操舵反力低減量T1を算出する。図22に、車間時間THWと操舵反力低減量T1との関係を示す。図22に示すように、自車両が前方障害物に接近して車間時間THWが小さくなるにつれて、自車両の車線変更を促すように操舵反力低減量T1が大きくなる。

【0068】

つぎに、ステップS780で算出したラップ率Laに基づいて操舵反力低減量T1を補正する。具体的には、操舵反力低減量T1にかける補正係数α1を、ラップ率Laに基づいて算出する。図23に、ラップ率Laと操舵反力低減量補正係数α1との関係を示す。図23に示すように、ラップ率Laが大きくなるにつれて補正係数α1が0から1まで徐々に増加する。

【0069】

操舵反力指令値SAは、操舵反力低減量T1と補正係数α1とを用いて以下の（式7）から算出する。

$$SA = Si - \alpha 1 \times T1 \quad \dots (式7)$$

（式7）において、Siは操舵反力制御を行わない場合の通常の操舵反力である。これにより、自車両の予測進路と前方障害物とのラップ率Laが大きいほど、算出される操舵反力指令値SAは車間時間THWに基づく操舵反力低減量T1を反映したものとなる。

【0070】

続くステップS800では、ステップS790で算出した操舵反力指令値SAを不図示の操舵反力制御装置へ出力する。操舵反力制御装置は操舵反力指令値SAに従って操舵反力を制御する。これにより今回の処理を終了する。

【0071】

以上説明した第4の実施の形態においては以下のような作用効果を奏することができる。

自車両と前方障害物との車間時間THWが小さくなると、自車両が前方障害物を追い越そうとしていると予測できるので、速やかな操舵操作を促すために操舵反力を低下させる。さらに、前方障害物の幅Wが大きいほど容易な操舵操作を実現するために操舵反力の低減量T1を大きくする。具体的には、ラップ率Laが大きくなるにつれて、操舵反力低減量T1の補正係数α1を0から徐々に1まで増加させる。また、例えば前方障害物が自車

両の正面にいる場合、すなわちラップ率 L_a が1の場合は、車間時間 T_{HW} に応じた操舵反力低減量 T_1 を100%反映した操舵反力指令値 S_A が算出される。そして、自車両が追い越し等を行ってラップ率 L_a が低下するにつれて、制御量($\alpha_1 \times T_1$)が減少し、車間時間 T_{HW} に応じた操舵反力低減量 T_1 を操舵反力指令値 S_A に反映させる量を減少する。これにより、運転者に違和感を与えることのない効果的な車両制御を行うことができる。

【0072】

第4の実施の形態においては、自車両の左右方向の運転操作に関わる運転装置としてステアリングホイール(不図示)を用いた。なお、第4の実施の形態で説明した操舵反力制御を、第1または第4の実施の形態で説明した制駆動力制御と組み合わせることももちろん可能である。

【0073】

以下に、自車両の予測進路と前方障害物とのラップ率 L_a とラップ率ゲイン G_{1a} との関係の別の形態を図24～図26に示す。

図24に示す関係においては、ラップ率 L_a が所定値 L_{a1} を超えるとラップ率ゲイン G_{1a} を0から徐々に増加させる。ラップ率 $L_a=1$ のときラップ率ゲイン $G_{1a}=1$ となる。これにより、ラップ率 L_a が小さいときは制御用反発力 F_c が0で、ラップ率 L_a が大きくなるにつれて制御用反発力 F_c が徐々に大きくなるので、制駆動力制御の開始または終了時における制駆動力の変化をスムーズにすることができる。

【0074】

図25に示す関係においては、ラップ率 L_a が所定値 L_{a1} を超えるとラップ率ゲイン G_{1a} を所定値 G_2 から徐々に増加させる。ラップ率 $L_a=1$ のときラップ率ゲイン $G_{1a}=1$ となる。所定値 G_2 は、例えば最大値($G_{1a}=1$)の $1/2 \sim 1/5$ 程度の値に適切に設定する。これにより、制御用反発力 F_c の変化がステップ状にはっきりと現れるのでシステムによる制駆動力制御の開始または終了をドライバにわかりやすく知らせることができる。

【0075】

図26に示す関係においては、ラップ率 L_a が増加する方向ではラップ率 L_a が所定値 L_{a1} を超えるとラップ率ゲイン G_{1a} が所定値 G_2 (最大値 $G_{1a}=1$ の $1/2 \sim 1/5$ 程度)から徐々に1まで増加する。一方、ラップ率 L_a が減少する方向ではラップ率 L_a の低下に伴ってラップ率ゲイン G_{1a} を0まで徐々に減少させる。これにより、システムによる制駆動力制御の開始をわかりやすくドライバに知らせるとともに、自車両が追い越し等を行ってラップ率 L_a が低下する場合は制駆動力制御をスムーズに終了させることができ、ドライバの操作性を向上させることが可能となる。

【0076】

上述した第1から第4の実施の形態においては、前方障害物の幅 W と、自車両の予測進路と前方障害物との横偏差 Δd に基づいてラップ率 L_a を算出し、算出したラップ率 L_a に基づいて仮想弾性体の反発力 C を補正した。しかしこれには限定されず、前方障害物の幅 W のみに基づいて仮想弾性体の反発力 C を補正し、制御用反発力 F_c を算出することももちろん可能である。

【0077】

上述した第3および第4の実施の形態においても、第2の実施の形態と同様に自車両が追い越し動作中であることが検出された場合にのみ、前方障害物 W の幅に基づいて制御用反発力 F_c を算出することも可能である。

【0078】

上述した第4の実施の形態においては、自車両周囲の現在のリスクポテンシャル R_P に応じたアクセルペダル反力制御およびブレーキペダル反力制御をそれぞれ行った。ただし、これには限定されず、アクセルペダル反力制御またはブレーキペダル反力制御を行うこともできる。

【0079】

上述した第1から第4の実施の形態においては、自車両と障害物との車間時間 T_{HW} を障害物との接触の可能性に関するリスクポテンシャルとして算出したが、これには限定されない。例えば、車間時間 T_{HW} の代わりに自車両が障害物に接触するまでの時間を表す余裕時間 T_{TC} を用いることもできる。余裕時間 T_{TC} は、自車両と障害物との車間距離 D を相対速度で割ることにより算出できる。なお、余裕時間 T_{TC} を用いる場合も、車間時間 T_{HW} を用いる場合と同様に制御用反発力 F_c を算出する。

【0080】

上述した第1から第4の実施の形態においては、接触リスクポテンシャルに応じて、アクセルペダル操作量 S_A に対する駆動力の特性を減少方向に補正し、ブレーキペダル操作量 S_B に対する制動力の特性を増加方向に補正した。ただし、これには限定されず、駆動力制御のみを行うシステムにおいても、本発明を適用することが可能である。

【0081】

以上説明した第1から第4の実施の形態においては、障害物検出手段および幅検出手段としてレーダ装置10および障害物検知装置40を用い、走行状態検出手段として車速センサ20を用い、リスクポテンシャル算出手段、補正手段、追越動作検出手段、および重なり度合算手段としてコントローラ50、51を用いた。また、制御手段として、コントローラ50、51、駆動力制御装置60、制動力制御装置90、アクセルペダル反力発生装置62、およびブレーキペダル反力発生装置92を用いた。なお、上述した第1から第4の実施の形態においては、レーザレーダをレーダ装置10として用いる例を説明したが、レーザレーダの代わりにミリ波レーダ等の別方式のレーダ装置を用いることももちろん可能である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

- 【図1】 本発明の第1の実施の形態による車両用運転操作補助装置のシステム図。
- 【図2】 レーダ装置の測距原理を説明する図。
- 【図3】 レーダ装置による検出結果の一例を示す図。
- 【図4】 駆動力制御装置を説明する図。
- 【図5】 アクセルペダル操作量と要求駆動力との関係を示す図。
- 【図6】 制動力制御装置を説明する図。
- 【図7】 ブレーキペダル操作量と要求制動力との関係を示す図。
- 【図8】 第1の実施の形態における運転操作補助制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。
- 【図9】 自車両の予測進路の算出方法を説明する図。
- 【図10】 自車両の予測進路の算出方法を説明する図。
- 【図11】 自車両の予測進路と前方障害物とのラップ率の算出方法を説明する図。
- 【図12】 ラップ率とラップ率ゲインとの関係を示す図。
- 【図13】 (a) (b) 制駆動力制御の概念を説明する図。
- 【図14】 制駆動力補正量算出処理の処理手順を示すフローチャート。
- 【図15】 駆動力補正および制動力補正の特性を説明する図。
- 【図16】 第2の実施の形態における運転操作補助制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。
- 【図17】 本発明の第3の実施の形態による車両用運転操作補助装置のシステム図。
- 【図18】 第3の実施の形態における運転操作補助制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。
- 【図19】 制御用反発力とアクセルペダル反力制御指令値との関係を示す図。
- 【図20】 制御用反発力とブレーキペダル反力制御指令値との関係を示す図。
- 【図21】 第4の実施の形態における運転操作補助制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。
- 【図22】 車間時間と操舵反力低減量との関係を示す図。
- 【図23】 ラップ率と操舵反力低減量補正係数との関係を示す図。

【図 2 4】 ラップ率とラップ率ゲインとの関係の一例を示す図。

【図 2 5】 ラップ率とラップ率ゲインとの関係の一例を示す図。

【図 2 6】 ラップ率とラップ率ゲインとの関係の一例を示す図。

【符号の説明】

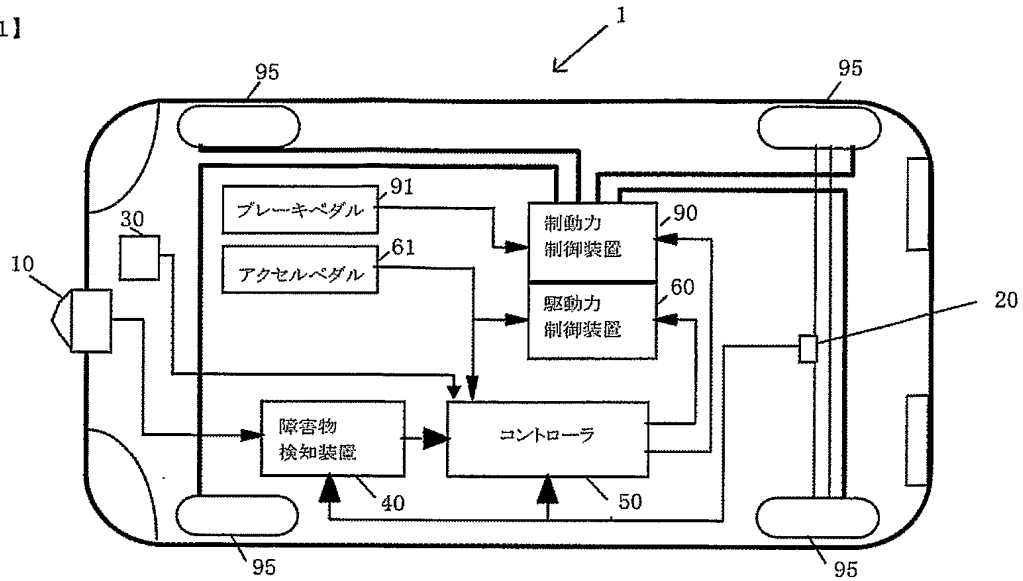
【 0 0 8 3 】

- 1 0 : レーダ装置
- 2 0 : 車速センサ
- 3 0 : 舵角センサ
- 4 0 : 障害物検知装置
- 5 0、5 1 : コントローラ
- 6 0 : 駆動力制御装置
- 6 1 : アクセルペダル
- 6 2 : アクセルペダル反力発生装置
- 9 0 : 制動力制御装置
- 9 1 : ブレーキペダル
- 9 2 : ブレーキペダル反力制御装置

【書類名】 図面

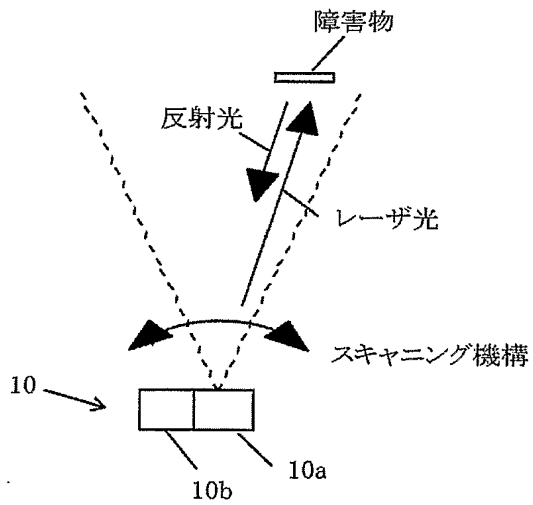
【図 1】

【図1】



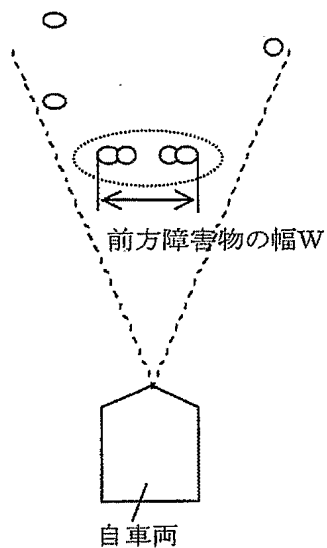
【図 2】

【図2】

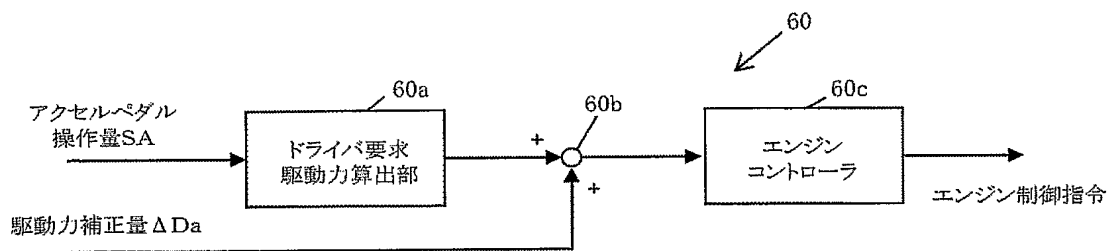


【図 3】

【図3】

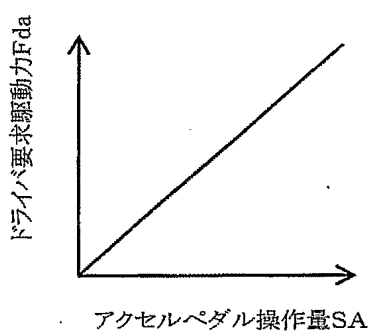


【図 4】



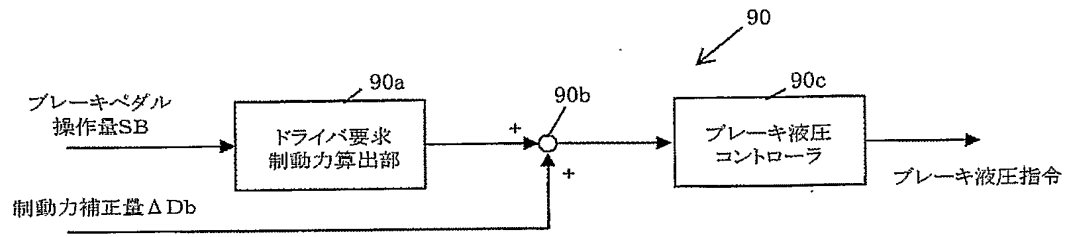
【図4】

【図 5】



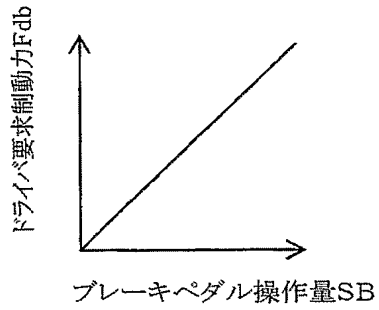
【図5】

【図 6】



【図6】

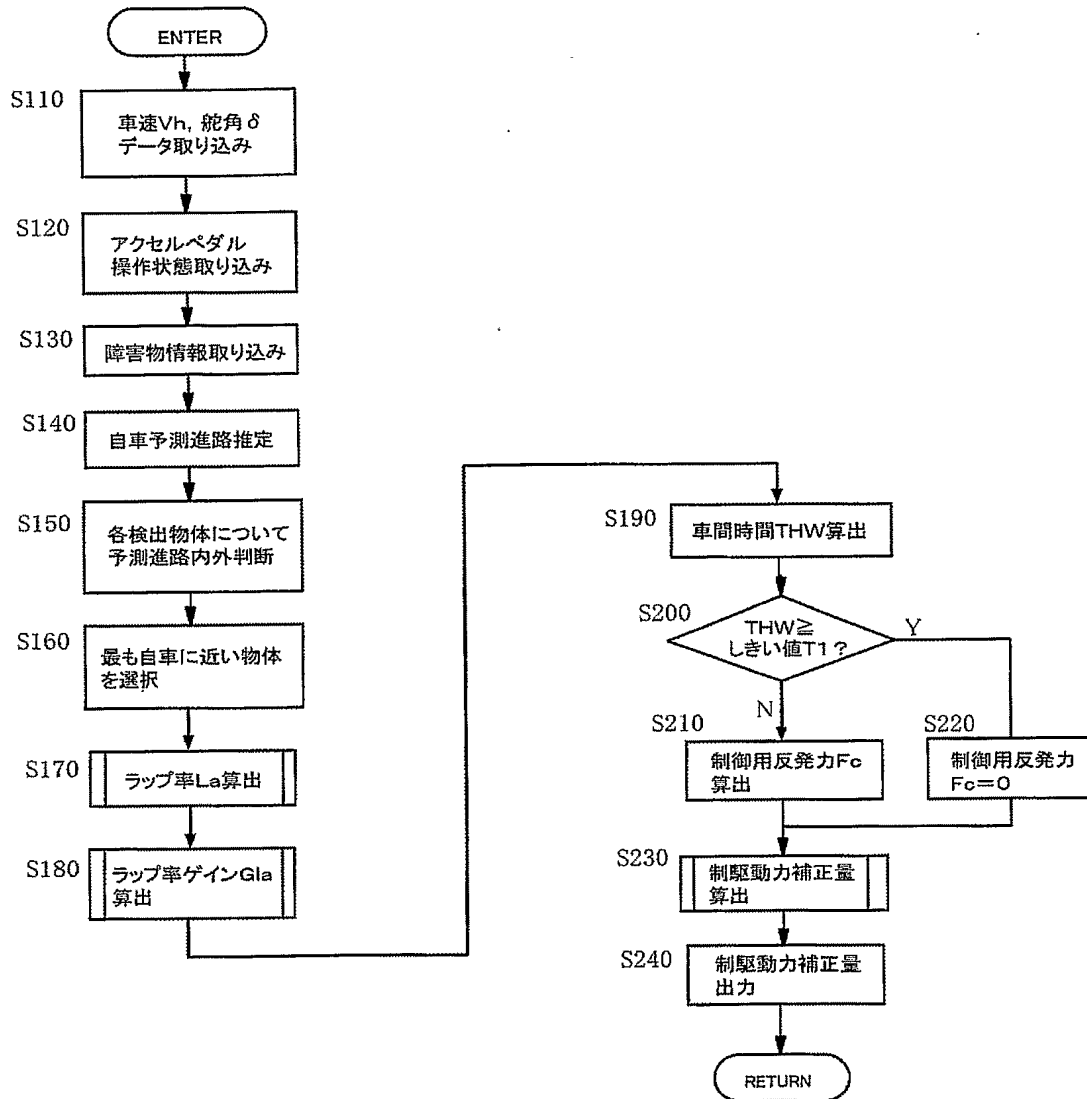
【図 7】



【図7】

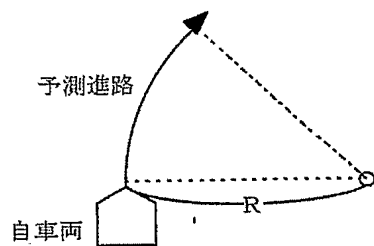
【図 8】

【図8】



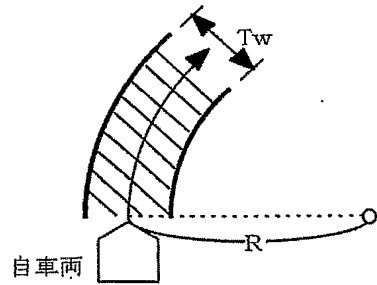
【図 9】

【図9】



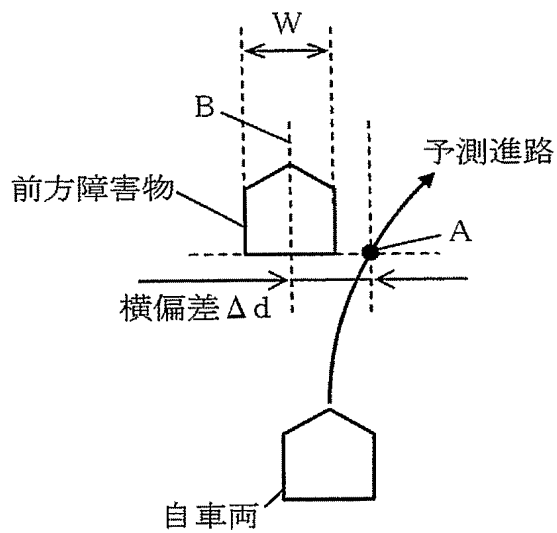
【図 10】

【図10】



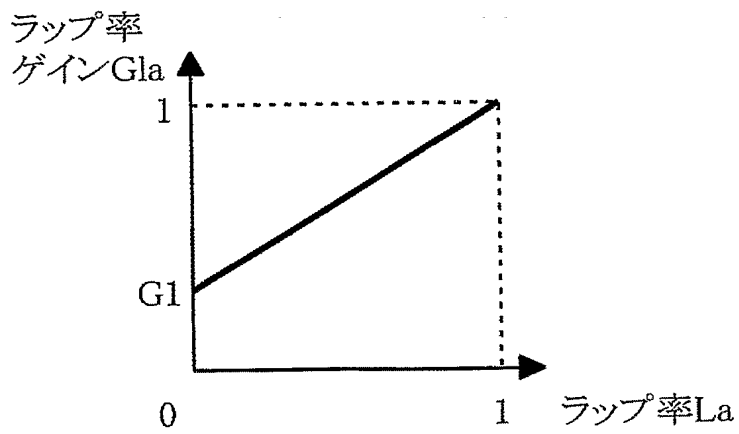
【図 1 1】

【図11】

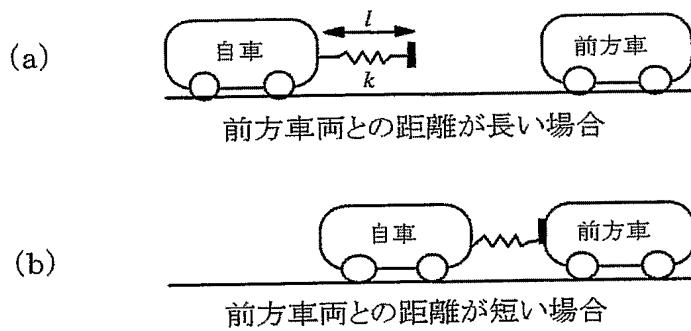


【図 12】

【図12】

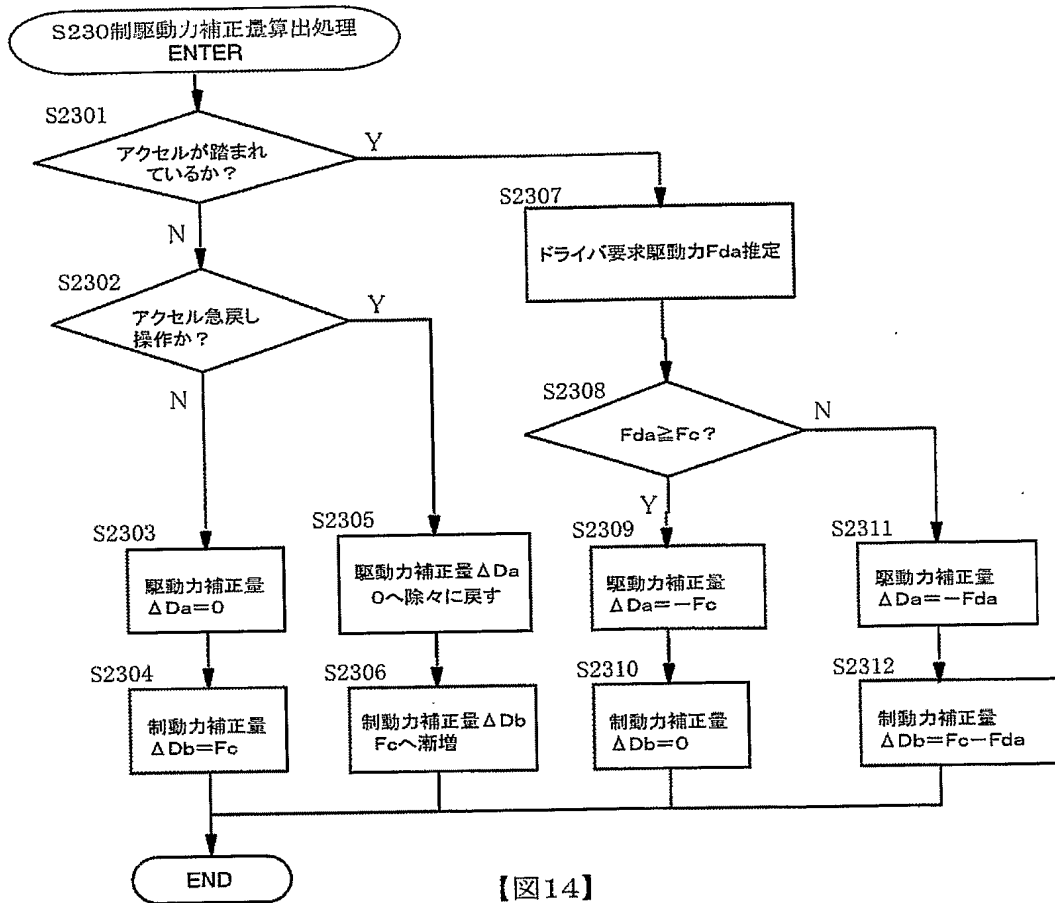


【図 13】



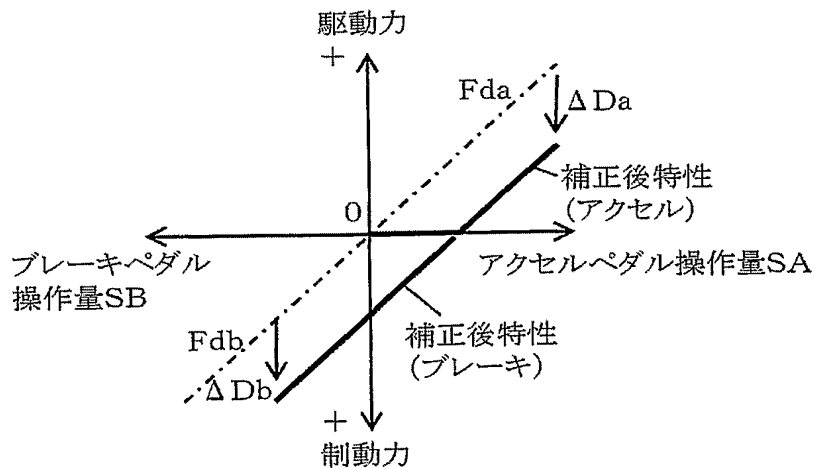
【図13】

【図 14】



【図 14】

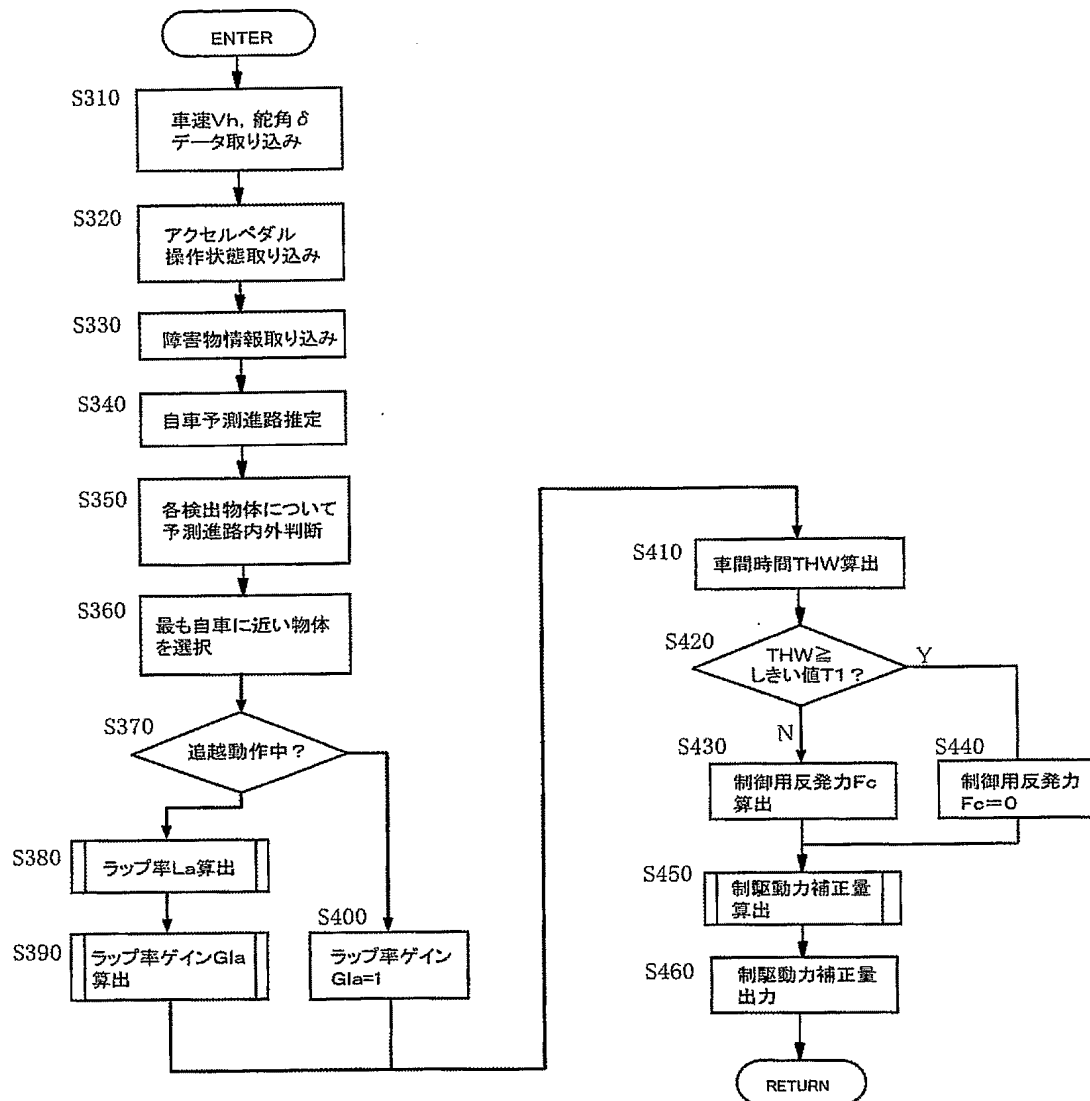
【図 15】



【図 15】

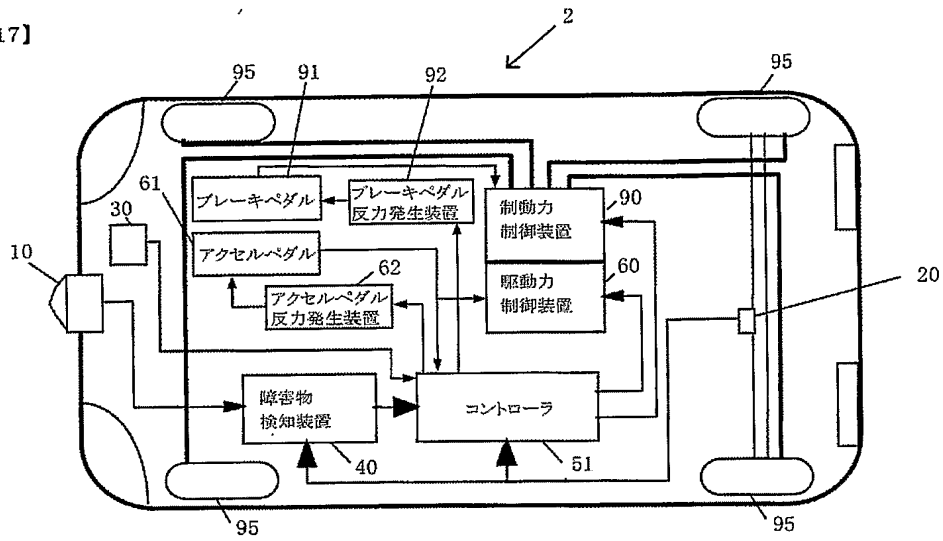
【図 16】

【図16】



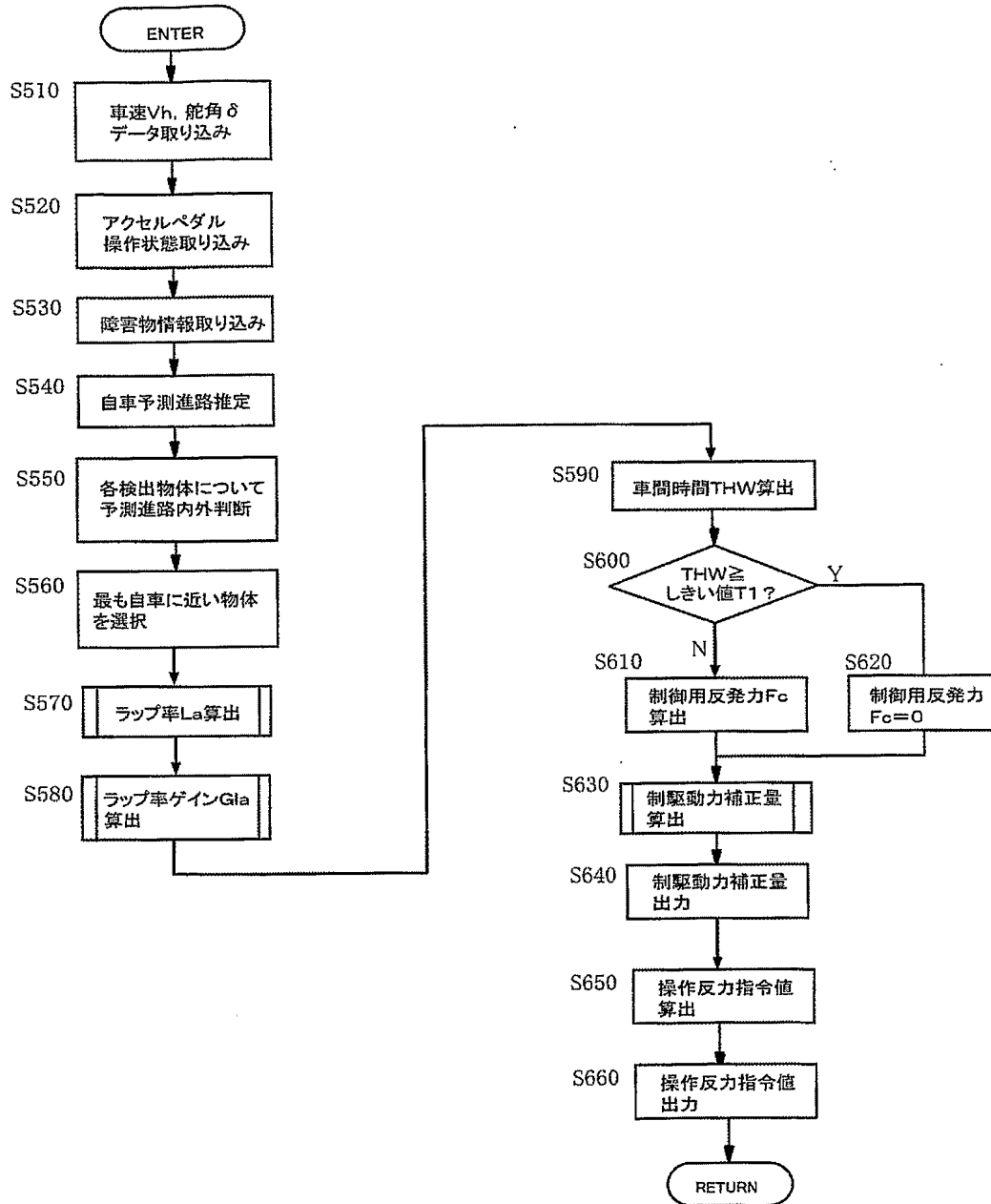
【図 17】

【図17】



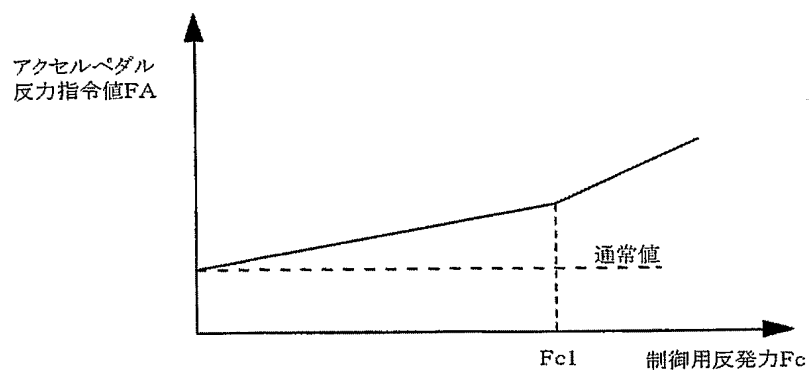
【図 18】

【図18】



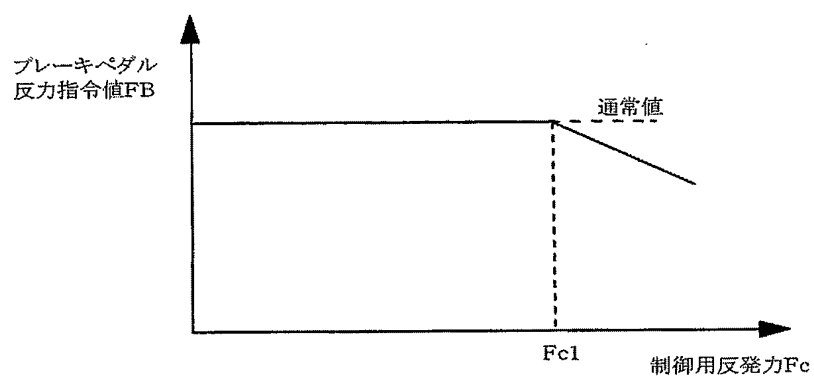
【図 19】

【図19】



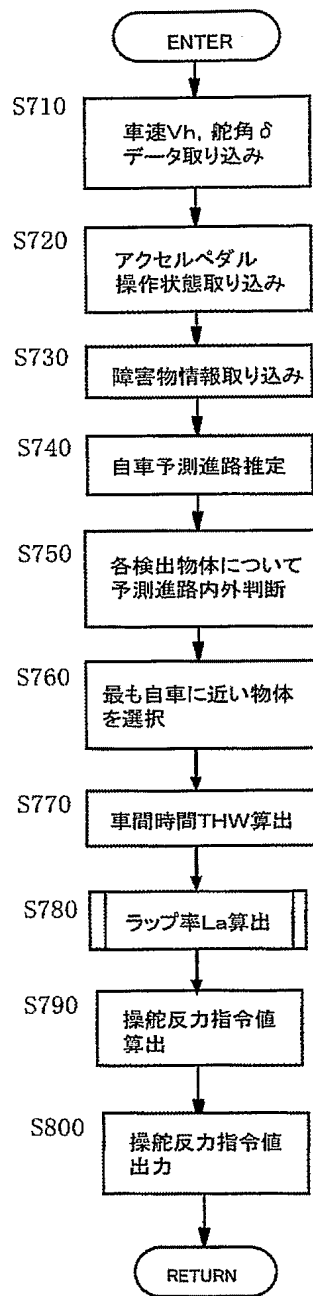
【図 20】

【図20】



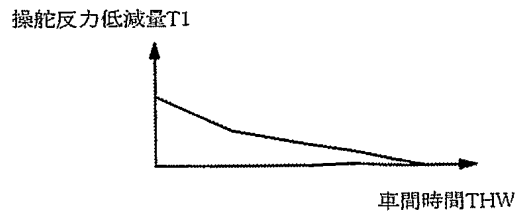
【図 21】

【図21】



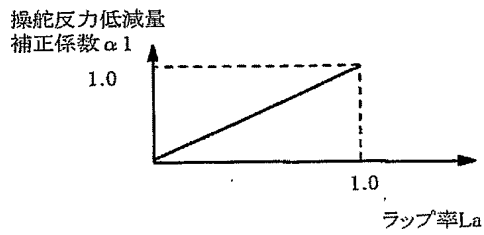
【図 2 2】

【図22】



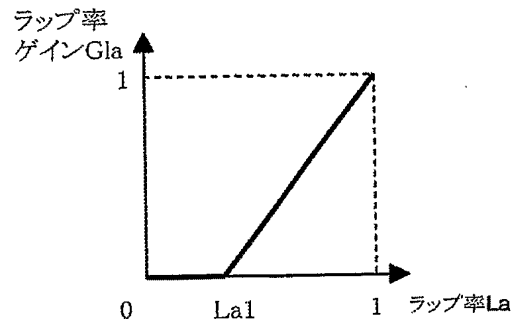
【図 2 3】

【図23】



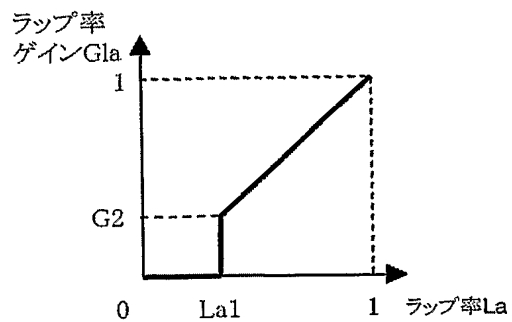
【図 2 4】

【図24】



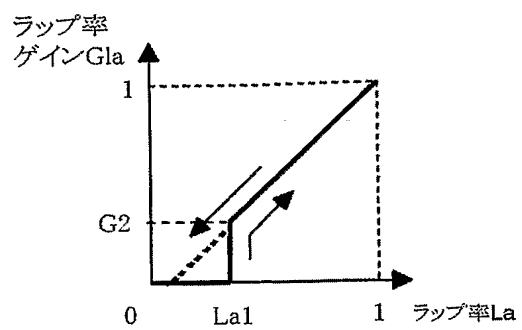
【図 2 5】

【図25】



【図 26】

【図26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

自車両の予測進路と前方障害物との重なり度合を考慮して車両制御を行う車両用運転操作補助装置を提供する。

【解決手段】

予測される自車両の軌道と前方障害物との横偏差を算出し、横偏差と前方障害物との幅を用いて自車両の予測進路と前方障害物との重なり具合を表すラップ率を算出する。自車両と前方障害物との間に仮想的な弾性体を設け、仮想弾性体の反発力とラップ率とから制御用反発力を算出する。制駆動力制御を行う際は、制御用反発力に基づいて制駆動力の補正量を算出する。

【選択図】 図 1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 5 9 0 2 1
受付番号	5 0 4 0 0 3 4 9 5 1 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 3 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 3月 3日

特願 2 0 0 4 - 0 5 9 0 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社